

ISBN : 978 - 602 - 96012 - 1 - 3

PROSING

FORUM ILMIAH TEKNIK (FIT) 2011
IKATAN SURVEYOR INDONESIA

SEMINAR NASIONAL

**"Optimalisasi Peran Pemerintah Daerah dan Swasta
untuk Percepatan Pemetaan dan Pembangunan"**



Semarang, 24 November 2011



PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO

IKATAN SURVEYOR
INDONESIA



**Susunan Panitia Seminar Nasional dan
Forum Ilmiah Tahunan Ikatan Surveyor Indonesia 2011
" Optimalisasi Peran Pemerintah Daerah dan Swasta
Untuk Percepatan Pemetaan Dan Pembangunan "**
Program Studi Teknik Geodesi FT UNDIP Semarang

Pelindung : **Rektor UNDIP**
Prof. Sudharto P. Hadi, MES, PhD.

Penanggung Jawab : **Ketua Umum ISI Pusat**
Ir. Wenny Rusnawar
Dekan Fakultas Teknik UNDIP
Ir. Bambang Pudjianto, MT

Ketua : Ir. Bambang Sudarsono, MS

Wakil Ketua : Ir. Sutomo Kahar, MSi.

Seksi Prosiding : Ir. Subaryono. MA., Phd.
Andri Suprayogi, ST., MT.

Kesekretariatan : L.M. Sabri, ST. MT.
Ir. Adi Isdiarto

Redaksi : M. Awaludin, ST. MT.
Ir. Sumaryo, MSi.

Penerbit
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. H. Sudarto, SH - Tembalang Semarang
Telp. 024-76480785, Telp/Fax. 024-76480788
Website : www.geodesi.ft.undip.ac.id, Email : geodesi@undip.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii

MAKALAH UTAMA

Kebijakan terkait Penyediaan Informasi Geospasial Dasar dan Akses Informasi Geospasial di Indonesia

Asep Karsidi, Adi J. Mustafa dan Ratna Sari Dewi.....	1
---	---

PERAN DAN FUNGSI PENDIDIKAN TINGGI GEOSPASIAL DI WILAYAH PERBATASAN DALAM RANGKA MENJAGA KEDAULATAN NEGARA KESATUAN REPUBLIK INDONESIA (NKRI)

Bangun Muljo Sukojo.....	9
--------------------------	---

PERANAN PETA ZONA NILAI TANAH DALAM PEMBANGUNAN DAERAH

Ir. H. DODDY IMRON CHOLID, MS.....	20
------------------------------------	----

MAKALAH PENDUKUNG

A. GEODESI GEOMATIKA

EPOCH REFERENCE 2012.0

Heri Andreas.....	I - 1
-------------------	-------

PEMETAAN KARAKTERISTIK PENURUNAN MUKA TANAH (LAND SUBSIDENCE) DARI KOMBINASI DATA GPS DAN INSAR DAN IDENTIFIKASI KERUGIAN EKONOMI AKIBAT PENURUNAN MUKA TANAH DI CEKUNGAN BANDUNG

Irwan Gumilar, H.Z. Abidin, L.M. Hutasoit, D.M. Hakim, H. Andreas, T.P Sidiq....	I - 8
--	-------

STATUS TERKINI PENURUNAN MUKA TANAH DI WILAYAH SEMARANG

Irwan Gumilar, H.Z. Abidin, L.M. Hutasoit, D.M. Hakim, H. Andreas, T.P Sidiq....	I - 17
--	--------

JARING KONTROL GEODETIK DINAMIK DI WILAYAH TEKTONIK INDONESIA

T. Aris Sunantyo dan Djawahir Fahrurrazi.....	I - 27
---	--------

SURABAYA LAND SUBSIDENCE - PRELIMINARY RESULT (2007-2010)

Eko Yuli Handoko, Akbar K., Angger Sukma M.....	I - 36
---	--------

**KOMBINASI SOLUSI PENGOLAHAN DATA GNSS-GPS DAN TRANSFORMASINYA
DALAM KERANGKA ACUAN REFERENSI**

Dina A Sarsito I - 41

**PENERAPAN STRATEGI BASELINE DAN STRATEGI RELAX DALAM PENGOLAHAN
JARING GPS UNTUK KEPERLUAN STUDI GEODINAMIKA**

Dina A Sarsito I - 50

**RE-TRACKING DATA SATELIT ALTIMETER JASON-1 DENGAN KONTROL DATA
EGM2008: STUDI KASUS PERAIRAN JAWA**

Leni S. Heliani, Wiwit Suryanto, Danardono I - 58

**KARAKTERISTIK DEFORMASI G. LOKON TAHUN 2009 – 2011 BERDASARKAN
DATA GPS**

Estu Kriswati, Irwan Meilano, Suhartaman, Hasanuddin Z. Abidin,
Tumpal Sinaga, Yasa Suparman I - 66

**PERATAAN JARING PEMANTAUAN DEFORMASI CANDI BOROBUDUR
MENGUNAKAN METODE KOMBINASI DENGAN KONDISI PADA PARAMETER
(CONDITIONS BETWEEN UNKNOWN PARAMETERS)**

Dwi Lestari, Leni S Heliani, Dina Fitriana I - 79

B. SURVEY PEMETAAN.

**ANALISIS KETELITIAN POLIGON DENGAN METODE HITUNGAN KUADRAT
TERKECIL PARAMETER BERSYARAT**

Moehammad Awaluddin, ST., MT, Ir. Hani'ah, Hanifuddin
Muh. Kamal, Roza Yunsorun II - 1

**SURVEI TOPONIMI DALAM MEMBANTU PERENCANAAN TATA RUANG DI
KABUPATEN SELUMA, BENGKULU**

Wildan Firdaus 1, Gatot Haryo Pramono2 II - 9

**SINERGISME BAKOSURTANAL DAN PERUSAHAAN DALAM KEGIATAN
PEKERJAAN PEMETAAN DASAR RUPABUMI TAHUN 2011 SURVEI PEMETAAN**

Aji Putra Perdana dan Ratna Mayasri II - 17

FOSS UNTUK PENGOLAHAN DATA GNSS

Agustan II - 24

**PENYELESAIAN PROSES INNER CONSTRAINT-BUNDLE ADJUSTMENT
MENGUNAKAN METODE SINGULAR VALUE DECOMPOSITION (SVD)**

Mohamad Tanzil..... II - 31

**STUDI MENGENAI PENGARUH LUMPUR LAPINDO SIDOARJO TERHADAP
JEMBATAN KALI PORONG**

Dr. Ir. Muhammad Taufik, Ir. Chatarina Nurjati, MT.,
Egisa Tarwina Maris, ST II - 39

**PROSEDUR TEKNIS PENGUKURAN DAN PERPETAAN OBJEK KADASTER
KELAUTAN TIGA DIMENSI**

(Studi kasus: Bangunan Pelantar II Tanjung Pinang dan Bintang Sayang Resort Pulau
Bintan, Kepulauan Riau)

Yanes David P. S., Dr. Ir. Eka Djunarsjah, M.T., Ir. Deni Santo, M. Sc..... II - 52

**SURVEY PENGUKURAN PANTULAN SPEKTRAL TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN
SPEKTROMETER CROPSCAN MSR 16R UNTUK MENUNJANG PEMETAAN
TUTUPAN LAHAN**

Soni Darmawan, Ishak H. Ismullah, Ketut Wikantika, Agung Budi Harto II - 65

PENENTUAN CHART DATUM SUNGAI

Dr. Ir. Irdam Adil, MT..... II - 74

**PARADIGMA BARU SURVEI DAN DATABASE SPASIAL SERTA PERENCANAAN
WILAYAH BERBASIS DINAMIKA WILAYAH PESISIR**

A.Hartoko, M.Helmi dan Subiyanto..... II - 78

ANALISA PEMODELAN PENYUSUTAN VOLUME CADANGAN BATUBARA

Bandi Sasmito, Maman Kardiman II - 85

TEKNOLOGI SURVEI AIRBORNE LIDAR BATIMETRI

Teguh Fayakun Alif, ST..... II - 94

PEMANFAATAN CORS GNSS BAKOSURTANAL UNTUK PEMETAAN SITUASI

L. M. Sabri, Bambang Sudarsono, Bilal Ma'ruf, Wahyu Arief Wibowo
Redy Kwee, Joni Efendi, Elisa Harlia Sandi II - 106

**KAJIAN HITUNGAN LUAS BIDANG METODE STOP AND GO DENGAN DATA FASE
DAN PRECISE EPHEMERIS MENGGUNAKAN GPS TopCon RTK HIPer Gb**
Bambang D.Y , S.T, Artiningsih , Hani'ah II - 114

**THE DEVELOPMENT OF PROTOTYPE UNDERWATER FOTOGARMETRIC SYSTEM
FOR SEAGRASS MAPPING**
Samsul Bachri, Afus Supraman, Irdan Adil II - 135

**ANALISIS INTEGRITAS STRUKTUR PADA ANJUNGAN MINYAK LEPAS PANTAI
DENGAN DATA GPS**
Nurrohmat Widjajanti, Abdul Nasir Matori II - 142

**Beberapa Aspek Penting dalam Pemanfaatan Data Satelit Altimetri untuk Studi
Pasang Surut Laut**
Abdul Basith, ST, M.Si, Ph.D II - 151

**EVALUASI PERUBAHAN MUKA AIR LAUT RERATA DAN PENURUNAN MUKA
TANAH DI SEMARANG (STUDI KASUS : KECAMATAN SEMARANG)
EVALUTION CHANGE MEAN SEA LEVEL AND LAND SUBSIDENCE IN SEMARANG
CITY (Case Study :Semarang Utara Subdistrict)**
Ir. Sutomo Kahar, M.Si , Aditya Dedy Kurniawan, Ir. Bambang Sudarsono, MS .. II - 160

C. REMOTE SENSING DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

**INVESTIGASI UTILISASI DATA ALOS-PALSAR UNTUK INVENTARISASI DAN
VALUASI LAHAN GAMBUT TROPIS**
Agustan III - 1

**APLIKASI GIS UNTUK ALOKASI HUTAN BERDASARKAN KEPMENHUT 79/2011 DAN
BPDAS DI KABUPATEN BANDUNG**
Dr.Ir.Drs. Iskandar Muda Purwaamijaya, MT* III - 10

**PENGEMBANGAN CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI UNTUK PEMBUATAN DAN
EVALUASI TRASE JALAN KERETA API BARU
(Desa Tulangan Sidoarjo samapai dengan stasiun Gunung Gangsing Pasuruan)**
Satriana Fitri M S dan Teguh Hariyanto III - 29

PERUBAHAN POLA NILAI TANAH AKIBAT PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN
Waljiyanto dan Gondang Riyadi III - 36

**IDENTIFIKASI PERMASALAHAN BATAS DAERAH DI LAPANGAN DAN KONTRIBUSI
TEKNOLOGI GEOINFORMASI UNTUK MEMBANTU PENYELESAIANNYA**

Harintaka III - 47

**PENGEMBANGAN KODE UNSUR PADA PETA DIGITAL DENGAN FORMAT DATA
NUMERIK BERBASIS DIGIT HEKSADESIMAL**

Andri Suprayogi ST. MT., Bandi Sasmito ST. MT., Agung Setyawan,
Edy Saputra Purba III - 55

PEMETAAN DAERAH KORIDOR DENGAN TEKNOLOGI LIDAR

Istarno, Djurdjani dan Bambang Haryanto III - 62

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK OPTIMALISASI
PENGEMBANGAN DESA DI SEKITAR TAMBANG BATUBARA**

Muhammad Rizal Panatagama, ST III - 73

**PEMODELAN MATEMATIKA DISTRIBUSI POLUTAN AIR TANAH UNTUK SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS DI SURABAYA TIMUR**

(Studi Kasus : Kecamatan Rungkut)

Muhlish Budi Kurniawan, Prof. Dr. Ir. Bangun M. S, DEA, DESS
Ir. Yuwono, MS III - 86

**STUDI MEMANFAATKAN CITRA GOOGLE EARTH UNTUK PEMBUATAN PETA
DASAR TEKNIS**

Dr. Ir. Muhammad Taufik, Ir. Chatarina Nurjati, MT, Angger Pradana III - 96

**IDENTIFIKASI POTENSI PERMASALAHAN BATAS WILAYAH MENGGUNAKAN CITRA
SPOT-5 DAN GDEM ASTER VERSI 2 (STUDI KASUS BATAS WILAYAH KABUPATEN
BENGKULU UTARA DENGAN KABUPATEN BENGKULU TENGAH)**

Hary Listantyo Prabowo, Shafira Dwi Cahyani III - 106

**KAJIAN ANALISA NORMALISASI RADIOMETRIK CITRA SPOT-4 TERHADAP CITRA
LANDSAT-7 ETM SEBAGAI OPSI DALAM MENENTUKAN PERUBAHAN
PENGUNAAN LAHAN**

Andri Suprayogi, Danang Budi Susetyo, Muhammad Dimas A. N. III - 120

PENILAIAN KONDISI DAN PENYUSUNAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS JEMBATAN RANGKA BAJA DENGAN BANTUAN ArcGIS 9.2 (Studi Kasus Jembatan Rangka Baja Kabupaten Sukoharjo)	III - 128
Agus Prijadi Saido, SA Kristiawan dan Ali Zakariya	
PENGUNAAN FOTO UDARA PANKROMATIK HITAM PUTIH UNTUK KLASIFIKASI GERAK MASSA DI DAERAH KARANGKOBAR, BANJARNEGARA JAWA TENGAH	III - 146
Imam Hardjono.....	
TEKNOLOGI INSAR MENJAWAB TANTANGAN PERCEPATAN PEMETAAN DI INDONESIA	III - 153
Edi Sutopo, Ir	
APLICATION OF GIS FOR AREA BUGDGET PLANNING WITH AHP (ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS) METHOD BASED ON SARIAH PRESPECTIVE	III - 164
M. Mahfudz, Prof. Dr. Ir. Bangun M.S. DEA. DESS, Agung BC. ST. Msc. DEA	
PERANAN INFORMASI GEOSPASIAL DALAM PEMANTAUAN KEBIJAKAN PEMERINTAH: KASUS LERENG GUNUNG MERAPI BAGIAN SELATAN	III - 174
Sri Rahayu Budiani SSi, Msi	
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK PEMELIHARAAN JALAN KOTA DEPOK	III - 181
Prima Jiwa Osly, Firmansyah.....	
EVALUASI LUAS DANSEBARAN LUMPUR DI WILAYAH BENCANA LUMPUR PORONG SIDOARJO MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT MULTITEMPORAL	III - 191
Teguh Hariyanto, Hepi Hapsari Handayani	
KAJIAN KETELITIAN METODE DIRECT GEOREFERENCING DALAM FOTOGRAMETRI DIGITAL UNTUK PEMETAAN SKALA 1:10.000	III - 199
Aldino Rizaldy, S.T, Wildan Firdaus, S.T	
MENGETAHUI NILAI BANGKITAN LALU LINTAS ANGKUTAN KOTA DENGAN MEMANFAATKAN SIG UNTUK PENATAAN KOTA	III - 207
Dedy Kurnia Sunaryo	

ANALISIS CITRA SATELIT ALOS PALSAR MENGGUNAKAN METODE SAR INTERFEROMETRI (INSAR) UNTUK PEROLEHAN MODEL TINGGI PERMUKAAN DIJITAL (DEM)	
Arief Laila Nugraha ¹ , Arindi Janisa.....	III - 212
EFEKTIVITAS CITRA ASTER DEM DALAM PEMBUATAN PETA TOPOGRAFI SKALA REGIONAL	
Arief Laila Nugraha, Yanto Budi Susanto	III - 222
KAJIAN TINGKAT AKURASI FOTO UDARA FORMAT KECIL (FUFK) PADA PENENTUAN CADANGAN KARBON TANAMAN PINUS DALAM KAWASAN HUTAN LINDUNG GUNUNG MANGLAYANG-JAWA BARAT	
La Ode Muh. Gdlok Jaya	III - 231
MODEL SIMULASI JALUR ALIRAN LAVA DENGAN MENGGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH	
Wiweka, Any Zubaidah, Hidayat, Totok Suprpto	III - 239
VEGETATION HEALTH INDEX BERBASISKAN MODIS	
Wiweka, Any Zubaidah, Hidayat, Lintang Pindha Maharani.....	III - 247
PEMBARUAN PETA SKALA BESAR MENGGUNAKAN CITRA GEO-EYE DARI GOOGLE EARTH	
Haniah Dan Bandi Sasmito	III - 253
METODE CEPAT, MURAH, DAN AKURAT PENENTUAN DEFORMASI DAN PERGERAKAN STRUKTUR MATERIAL JALAN LAYANG DAN JEMBATAN DENGAN KAMERA DIGITAL SLR	
Leo Pantimena, Ir., MSc, M Edwin Tjahjadi, ST, MGeom, MSc, PhD, Silvester Sari Sai, ST, MT	III- 259
IDENTIFIKASI KUALITAS LINGKUNGAN PEMUKIAMAN DAN PERSEBARAN KAWASAN PERMUKIMAN KUMUH DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (studi kasus : Semarang Tengah)	
Meitha Eka Fitrianingrum, Sawitri Subiyanto, Bambang Sudarsono	III - 270
ANALISIS KESESUAIAN DAN KEMAMPUAN LAHAN UNTUK PERUMAHAN MENGGUNAKAN GIS DI KABUPATEN BANDUNG DAN BANDUNG BARAT	
Dr. Rina Marina Masri, MP.....	III - 288

CITRA NOAA-AVHRR, AQUA MODIS DAN DATA ARGO FLOAT UNTUK PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PERAIRAN SELATAN PULAU JAWA, PULAU BALI DAN KEPULAUAN NUSA TENGGARA

Aji Putra Perdana III - 299

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK MENGANALISA PENGARUH BUBBLE BAGI WILAYAH SEKITAR SEMBURAN LUMPUR LAPINDO

Dr. Ir. Muhammad Taufik, Ir. Chatarina Nurjati S, MT.
Dwi Wahyuningsih III - 315

ANALISA SELISIH LUAS BIDANG TANAH BERDASARKAN BENTUK GEOMETRI BATAS LAHAN DAN JENIS PENGGUNAAN LAHAN DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANAHAN

(STUDI KASUS : KECAMATAN SEDATI, KABUPATEN SIDOARJO)
Arwan Putra Wijaya1*, Teguh Haryanto2* , Catharina N.S III - 322

D. TATA RUANG PERTANAHAN DAN BATAS WILAYAH

PEMETAAN BATAS RUKUN TETANGGA/RUKUN WARGA (RT/RW) SEBAGAI WADAH INFORMASI UNTUK PERENCANAAN PARTISIPATIF KELURAHAN DI KOTA SOLO, INDONESIA

Aji Putra Perdana IV - 1

LARGEST POSSIBLE SCALE MAPPING TO SUPPORT THE RI-RD TL LAND BORDER DELINEATION

Sri Handoyo IV - 10

HARAPAN PENYELESAIAN SENGKETA BATAS WILAYAH DARATAN MELALUI UNDANG-UNDANG NOMOR 4 TAHUN 2011 TENTANG INFORMASI GEOSPASIAL

Dr. Ir. Tjahjo Arianto, SH. dan M.Hum IV - 19

PENGARUH DATUM VERTIKAL (TIDAL DATUM) DALAM DELIMITASI BATAS MARITIM

Sumaryo dan Leni Sophia Heliani IV - 27

PEMANFAATAN TEKNOLOGI GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM - CONTINUOUSLY OPERATING REFERENCE STATION (GNSS-CORS) UNTUK PENGUKURAN BATAS WILAYAH KABUPATEN BANTUL DAN KABUPATEN SLEMAN PROPINSI DI. YOGYAKARTA	
M. Elya Lim Putraningtyas, ST, M. Eng	IV - 40
PERANAN PETA (TERMASUK DATUM GEODETIK) DALAM PENENTUAN BATAS DAERAH OTONOM DI INDONESIA	
Sumaryo dan T. Aris Sunantyo	IV - 45
SURVEI ABRASI PANTAI PESISIR SUMATERA BARAT BAGIAN UTARA	
Muhammad Ramdhan M.T.,, Semeidi Husrin M.Sc. , Nasir Sudirman S.Pi.....	IV - 60
PERCEPATAN PENSERTIPIKATAN TANAH PADA DAERAH YANG MEMPUNYAI POTENSI WISATA DI BALI	
Ir. I Komang Wedana, M.Sc , dan Ranum Ayuningtyas S.Si.....	IV - 73
COST-BENEFIT RATIO 4 VARIAN RELOKASI IBU KOTA Sebuah Kajian Geospasial Transportasi	
Fahmi Amhar, Bambang Riadi, Niendyawati	IV - 84
ANALISA REVISI UU NO 1 TAHUN 1973 TENTANG LANDAS KONTINEN INDONESIA YANG MENGACU PADA UNCLOS 1958 DENGAN MENGGUNAKAN UNCLOS 1982	
Ratih Destarina, T. Fayakun Alif	IV - 94
STUDI AWAL IDENTIFIKASI SISTEM PENGUASAAN RUANG LAUT ADAT (CUSTOMARY MARINE TENURE) STUDI KASUS DESA NOLLOTH, MALUKU	
Andri Hernandi, S. Hendriatiningsih, Rizqi Abdulharis, Aditya Nugroho.....	IV - 106
PERANAN INFRASTRUKTUR DATA SPASIAL (IDS) DALAM MANAJEMEN PERTANAHAN DI DAERAH	
Diyono dan Subaryono	IV - 117
PENGADAAN TANAH UNTUK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	
Prijono Nugroho D, Fatkhur Rohman F.N., Irsyad Adhi W.H.....	IV - 129

Pemanfaatan CORS GNSS BAKOSURTANAL untuk Pemetaan Situasi

L. M. Sabri¹, Bambang Sudarsono¹, Bijal Ma'ruf², Wahyu Arief Wibowo³, Redy Kwee⁴, Joni Efendi⁵, Elisa Harlia Sandi⁵

¹Pengajar Jurusan Teknik Geodesi – Universitas Diponegoro

²Pengajar Jurusan Teknik Geodesi – Universitas Gajahmada

³Alumni Jurusan Teknik Geodesi – Universitas Diponegoro

⁴PT. Exsol Innovindo

⁵Pusat Geodesi dan Geodinamika - Bakosurtanal

ABSTRAK

Pemetaan situasi yang meliputi pengukuran unsur planimetrik dan elevasi membutuhkan ketersediaan titik kontrol geodetik yang teliti untuk menghasilkan peta ber-geo-reference yang baik. Terbatasnya tugu-tugu titik kontrol geodetik dengan koordinat yang akurat dan up-to-date kerap kali menjadi kendala dalam pemetaan situasi di Indonesia. Perekaman dan pengiriman data CORS-GNSS (Continuously Operating Reference Station – Global Navigation Satellite System) yang dikelola oleh Bakosurtanal merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan titik kontrol fisik dan posisi yang mutakhir yang mengakomodasi geodinamika di Indonesia. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui ketelitian elevasi dari titik-titik detail yang diukur di Semarang dengan menggunakan titik ikat dari stasiun CORS GNSS Bakosurtanal yang berada di Semarang – Jawa Tengah, Cirebon – Jawa Tengah, dan Bitung – Sulawesi Utara. Akuisisi data situasi menggunakan receiver GPS dual frequency merk TopCon Hiper Gb menggunakan metode stop-and-go dengan waktu perekaman tiap titik 30 detik hingga 1 menit dengan interval tiap epoch 5 detik. Data titik ikat diperoleh dari hasil rekaman CORS GNSS dalam format RINEX. Pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak TopCon Tools 7.5. Untuk meningkatkan ketelitian, maka digunakan *rapid precise ephemerides* yang diperoleh dari IGS. Ketelitian hasil pengukuran situasi dihitung dengan mengukur kembali titik-titik detail dengan menggunakan Electronic Total Station. Akurasi tinggi geodetic yang diukur dari CORS GNSS Semarang dengan jarak *baseline* 10,7 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,036$ m, CORS GNSS Cirebon dengan jarak *baseline* 211,7 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,440$ m, dan CORS GNSS Bitung dengan jarak *baseline* 1881 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 1,152$ m..

Kata Kunci : CORS GNSS, Metode Stop-And-Go, Pemetaan Situasi

PENDAHULUAN

Pemetaan situasi merupakan pemetaan suatu daerah atau wilayah ukur yang mencakup penyajian dalam dimensi horisontal dan vertikal secara bersama-sama dalam suatu gambar peta. Peralatan dan perlengkapan yang digunakan biasanya menggunakan alat ukur terestris. Seiring dengan perkembangan teknologi, pemetaan situasi dapat dilakukan menggunakan metode survei GNSS. Survei GNSS yang dilakukan dalam kegiatan survei dan pemetaan biasanya memerlukan suatu titik ikat atau titik kontrol, baik titik-titik kontrol orde 0, 1, yang dikelola oleh Bakosurtanal, kemudian titik-titik kontrol orde 2, 3 dan 4 yang dikelola oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN), serta titik-titik kontrol lainnya.

Keberadaan titik-titik kontrol diupayakan dapat tersebar di seluruh nusantara, dengan kepadatan tertentu, yang nantinya dapat digunakan dalam membantu proses survei dan pemetaan dalam suatu sistem nasional secara efektif dan efisien. Fakta saat ini, titik kontrol masih belum tersebar secara merata, sehingga tidak jarang ketika melakukan survei GNSS akan bergelut dengan *baseline* panjang atau pengukuran jarak jauh dan banyak sekali

dihadapkan dengan keberadaan titik ikat yang berjarak ratusan kilometer dari wilayah kerja. Kenyataan ini memberikan kendala ketika melakukan proses pengolahan data GNSS. Biasanya pengolahan data akan menjadi rumit ketika berhadapan dengan *baseline* panjang untuk mendapatkan ketelitian hasil pengolahan data yang baik (teliti).

Perkembangan teknologi penentuan posisi di dunia sangat pesat, terutama teknologi berbasis satelit. Saat ini telah berkembang sistem penentuan posisi berbasis satelit bernama GNSS (*Global Navigation Satellite System*), yaitu integrasi dari sistem-sistem satelit yang ada di dunia (GPS, Glonass dan Galileo) yang diharapkan dapat memberikan kualitas data dan informasi posisi yang lebih baik. CORS (*Continuously Operating Reference Station*) adalah salah satu teknologi berbasis GNSS yang dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi terkait penentuan posisi. CORS merupakan jaring kerangka geodetik aktif berupa stasiun permanen yang dilengkapi dengan *receiver* yang dapat menerima sinyal dari satelit GPS dan satelit GNSS lainnya, yang beroperasi secara kontinyu selama dua puluh empat jam. CORS menyediakan data penentuan posisi secara *real time* ataupun *post-processing* dan jaringan terbuka agar data-data posisi yang dihasilkan dapat diakses secara aktif oleh pengguna.

Tekait dengan terbatasnya titik-titik kontrol dan kerapatannya yang belum optimal di seluruh wilayah nusantara, CORS diharapkan bisa menjadi titik dasar yang dapat digunakan dalam pemetaan situasi jarak jauh secara cepat dan memberikan kualitas data posisi yang baik. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui koordinat, presisi, dan akurasi yang dihasilkan dari pengukuran situasi metode survei Stop-And-Go menggunakan data beberapa *base station* CORS GNSS jarak jauh.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

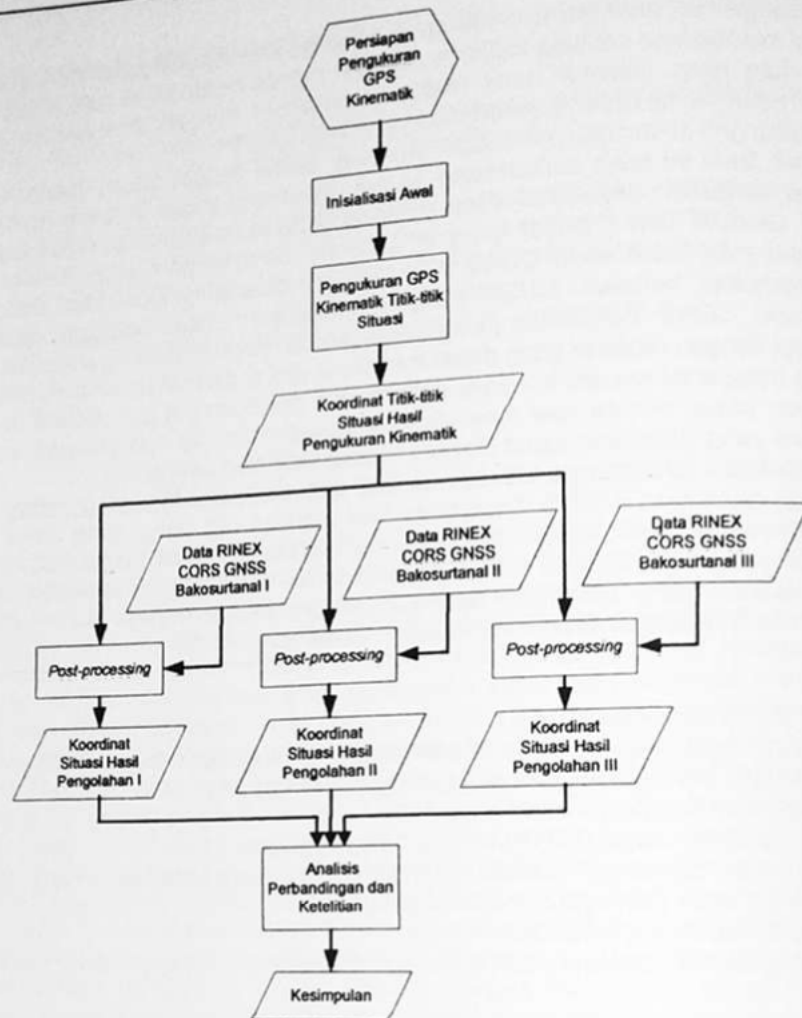
Pengukuran situasi dilaksanakan pada tanggal 21 Juni 2011 (Week 1641 – Day 172) di lapangan sepakbola Stadion Universitas Diponegoro Tembalang.

Data penelitian yang digunakan antara lain:

- Data pengukuran situasi GPS Kinematik (Stop-And-Go)
- Data RINEX beberapa stasiun CORS GNSS Bakosurtanal, antara lain: CSEM (Semarang), CBIT (Bitung), dan CCIR (Cirebon)
- Data *rapid precise ephemerides*
- Data pengukuran situasi untuk *accuracy assessment* menggunakan Electronic Total Station

Adapun Peralatan yang akan digunakan antara lain:

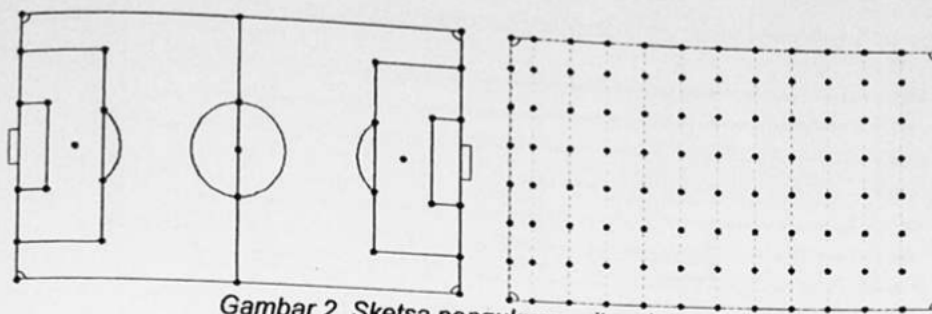
- Antena receiver Topcon Hiper Gb Dual Frekuensi
- Controler Topcon FX-200
- Litepole dan Meteran
- Topcon Total Station GTS 235N
- Perangkat Lunak TopSURV v.7.5.2, Topcon Tools v.7.5, Topcon Link v.8,



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Ada beberapa tahapan dalam pengumpulan data situasi metode survei GPS Kinematik atau Stop-And-Go. Tahap pertama adalah *inisialisasi*, inisialisasi pada awal pengamatan diperlukan sebagai kontrol sebelum data kinematik secara keseluruhan diolah. Yang perlu diperhatikan pada tahap ini adalah jumlah minimum satelit pada awal pengamatan adalah lima dan nilai GDOP kecil. Pada penelitian ini waktu yang diperlukan untuk inisialisasi awal adalah 10 menit.

Tahap kedua adalah *pengukuran situasi dan Cross Section* lapangan sepak bola, seperti pada Gambar 2. Pengukuran situasi dilakukan dengan metode Stop-And-Go secara absolut (*autonomous*). *Elevation mask* setiap satelit diatur pada ketinggian minimum 15 derajat. Pada pengambilan raw data setiap titik detail menggunakan interval waktu (*logging rate*) sebesar 5 detik dan *Number of Epochs* sebanyak 12 kali. *Pengukuran penampang melintang (cross sections)*, bagian sisi dalam lapangan sepak bola stadion Undip Tembalang dengan jarak pengukuran per titik sebesar 10 meter, seperti pada Gambar 2 dengan metode Stop-And-Go secara absolut (*autonomous*). Pada pengambilan raw data setiap titik menggunakan interval waktu (*logging rate*) sebesar 5 detik dan *Number of Epochs* sebanyak 5 kali. Koordinat detail dan penampang melintang lapangan sepak bola dilakukan secara *post-processing* (sesudah pengamatan).



Gambar 2. Sketsa pengukuran situasi dan Cross Section

Tahap terakhir adalah *download raw data*, mengunduh (*download*) data pengukuran situasi dari receiver dan download data CORS GNSS dalam format RINEX dari Bakosurtanal. Data RINEX CORS GNSS menggunakan interval waktu (*logging rate*) sebesar 5 detik. Adapun koordinat setiap stasiun CORS GNSS Bakosurtanal dalam ITRF 2005 epoch 2008.0 dapat dilihat pada Tabel 1. Data *rapid ephemeris* yang digunakan adalah data dari IGS (*International GPS Service*) Week/Day - 1641/172 format *.sp3 yang diperoleh dari http://igsceb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html.

Tabel 1. Koordinat stasiun referensi (CORS GNSS Bakosurtanal)

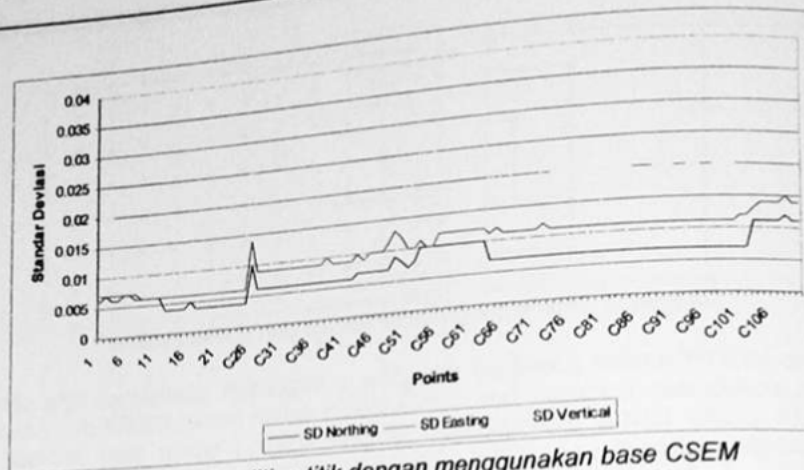
Stasiun CORS GNSS	Lokasi	Jarak (km)	Lintang	Bujur	Tinggi Geodetik
CSEM	Semarang	10,7	6° 59' 14.21506" LS	110° 22' 36.94937" BT	40,022 m
CCIR	Cirebon	211,7	6° 42' 58.12234" LS	108° 33' 39.23752" BT	37,992 m
CBIT	Bitung	1881	1° 26' 35.23923" LU	125° 11' 12.28362" BT	80,239 m

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengukuran situasi menggunakan metode GPS kinematik diperoleh setelah dilakukan proses pengolahan data situasi yang dikoreksi menggunakan beberapa data RINEX CORS GNSS Bakosurtanal, yaitu: CSEM (Stasiun CORS GNSS Semarang), CCIR (Stasiun CORS GNSS Cirebon), dan CBIT (Stasiun CORS GNSS Bitung). Hasil pengolahannya sebagai berikut:

Hasil pengikatan pada Stasiun CORS GNSS Semarang (CSEM)

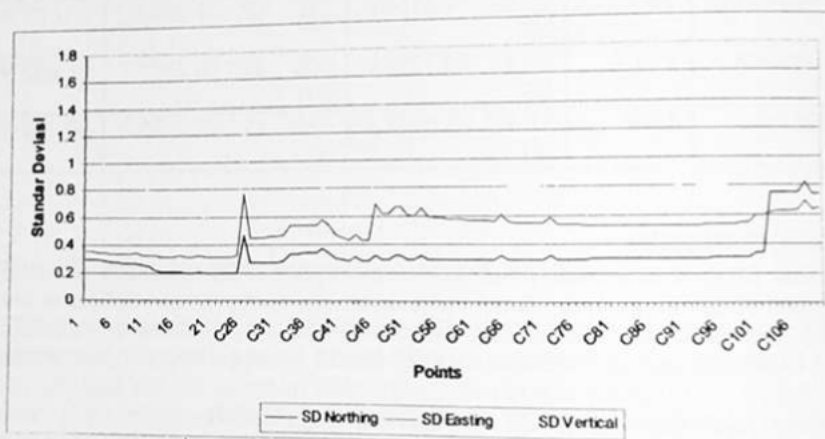
Pengukuran situasi GPS kinematik menggunakan data stasiun CSEM merupakan daerah yang relatif datar dengan elevasi rata-rata 225,624 m. Dengan mengasumsikan lapangan sepakbola sebagai bidang datar didapatkan fluktuasi elevasi sebesar $\pm 0,069073$ m. Hasil pengolahan data menggunakan data RINEX stasiun CORS GNSS Semarang (CSEM) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Ketelitian titik dengan menggunakan base CSEM

Hasil pengikatan pada Stasiun CORS GNSS Cirebon (CCIR)

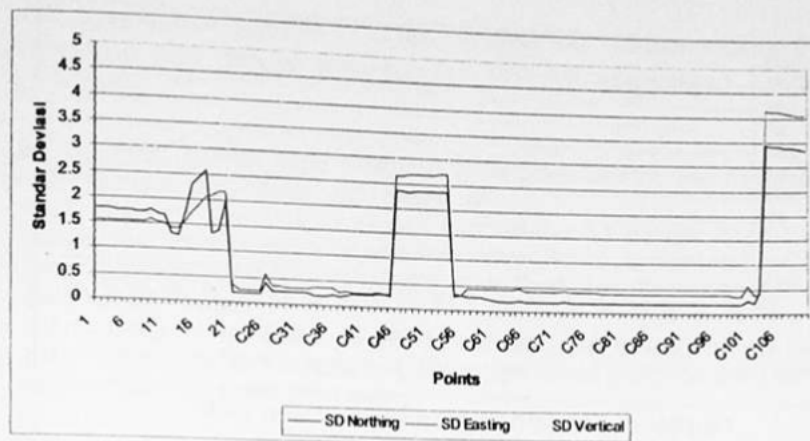
Pengukuran situasi GPS kinematik menggunakan data stasiun CCIR merupakan daerah yang relatif datar dengan elevasi rata-rata 226,645 m. Dengan mengasumsikan lapangan sepakbola sebagai bidang datar didapatkan fluktuasi elevasi sebesar $\pm 0,245015$ m. Hasil pengolahan data menggunakan data RINEX stasiun CORS GNSS Cirebon (CCIR) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ketelitian titik dengan menggunakan base CCIR

Hasil pengikatan pada Stasiun CORS GNSS Bitung (CBIT)

Pengukuran situasi GPS kinematik menggunakan data stasiun CBIT merupakan daerah yang relatif datar dengan elevasi rata-rata 221,689 m. Dengan mengasumsikan lapangan sepakbola sebagai bidang datar didapatkan fluktuasi elevasi sebesar $\pm 2,026909$ m. Hasil pengolahan data situasi menggunakan data RINEX stasiun CORS GNSS Bitung (CBIT) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Ketelitian titik dengan menggunakan base CBIT

Analisis Inisialisasi awal

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian yang dihasilkan pengukuran situasi metode kinematik menggunakan beberapa data base station CORS GNSS Bakosurtanal. Analisis yang dilakukan antara lain: lama waktu inisialisasi, standar deviasi data *post processing* setiap stasiun CORS GNSS terhadap data pengukuran total station, dan uji statistik terhadap skala peta. Pengukuran situasi yang diukur menggunakan total station merupakan daerah yang relatif datar dengan elevasi rata-rata 225,624 m. Dengan mengasumsikan lapangan sepakbola sebagai bidang datar didapatkan fluktuasi elevasi sebesar $\pm 0,075$ m.

Inisialisasi pada awal pengamatan diperlukan sebagai kontrol sebelum data kinematik secara keseluruhan diolah. Jumlah minimum satelit pada awal pengamatan adalah lima dan nilai GDOP kecil. Lama inisialisasi sangat berpengaruh terhadap ketelitian yang dihasilkan dan jarak *baseline* berbeda membutuhkan lama inisialisasi yang berbeda pula.

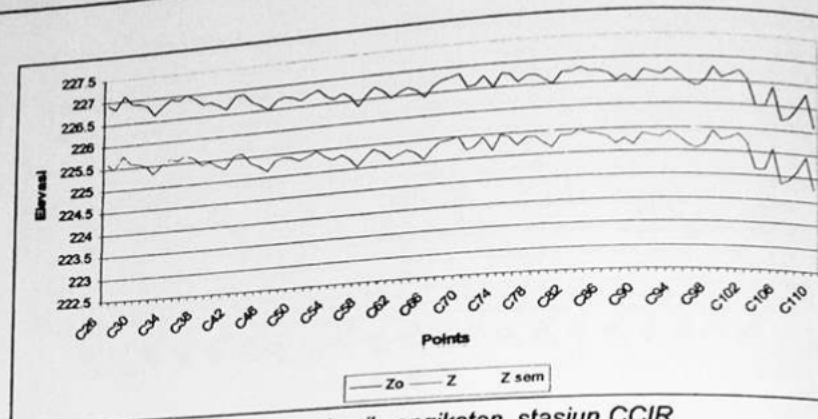
Pada hasil pengolahan menggunakan data CSEM dan CCIR ketelitian yang dihasilkan stabil sejak titik pertama. Hal ini menunjukkan bahwa inisialisasi awal selama 10 menit atau 120 kali *epoch* cukup untuk menghasilkan ketelitian yang stabil sejak awal pengamatan. Pada hasil pengolahan menggunakan data CBIT menunjukkan ketelitian yang dihasilkan tinggi dan stabil mulai titik ke-21. Hal ini menunjukkan bahwa inisialisasi awal selama 10 menit (120 *epoch*) tidak cukup untuk menghasilkan ketelitian yang stabil sejak awal pengamatan. Pada pengamatan *baseline* yang sangat panjang (jarak jauh) seperti ini diperlukan waktu inisialisasi yang lebih lama. Berdasarkan perhitungan inisialisasi CBIT dapat disimpulkan bahwa pada pengukuran situasi menggunakan data stasiun CBIT yang mempunyai panjang *baseline* 1881 km dari lokasi pengamatan, membutuhkan estimasi inisialisasi awal selama 45 menit atau 540 kali *epoch*.

Analisis Kecepatan Pengukuran

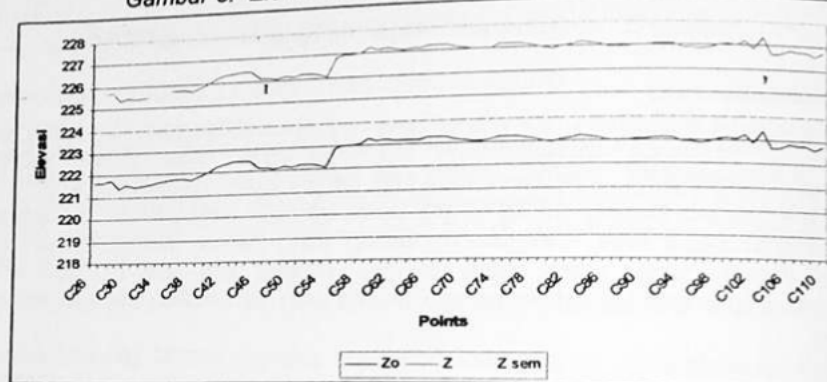
Post processing Kinematic Differential GPS adalah suatu proses di mana data koreksi hasil pengukuran receiver di *base station* diberikan pada data hasil pengukuran receiver lain yang bergerak (rover) pada saat pengolahan data setelah pengukuran. Data lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3. Pengukuran selama sekitar 2,5 jam dengan inisialisasi awal selama 10 menit (120 *epoch*) dapat melakukan pengukuran koordinat sebanyak 110 titik.

Analisis akurasi elevasi hasil pengikatan pada CORS GNSS

Untuk menyamakan referensi data elevasi setiap stasiun dilakukan proses *user entered*, dengan menggunakan nilai elevasi salah satu titik. Dalam hal ini, titik C26 stasiun CSEM (elevasi = 225,587 m) yang digunakan sebagai referensi. Adapun hasil perhitungan proses ini digambarkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Elevasi hasil pengikatan stasiun CCIR



Gambar 7. Elevasi hasil pengikatan stasiun CBIT

Akurasi atau nilai standar error vertikal dengan pengikatan setiap stasiun CORS GNSS menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Z_{def} - Z_p)^2}{n}}$$

Dimana nilai definitifnya adalah ketinggian hasil pengukuran total station. Nilai standar deviasi pengukuran situasi menggunakan data CSEM terhadap pengukuran Total Station adalah $\sigma_{CSEM} = \pm 0,035789$ m, nilai standar error pengukuran situasi data CCIR adalah $\sigma_{CCIR} = \pm 0,440399$ m, dan nilai standar error pengukuran situasi data CBIT adalah $\sigma_{CBIT} = \pm 1,152441$ m.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Akurasi tinggi geodetik yang dihasilkan dari hasil pengolahan data pengukuran situasi metode Stop-And-Go secara *Post Processing* menggunakan beberapa data *base station* CORS GNSS Bakosurtanal yang dibandingkan dengan data pengukuran Total Station sebagai berikut: stasiun CSEM dengan jarak *baseline* 10,7 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,035789$ m, stasiun CCIR dengan jarak *baseline* 211,7 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,440399$ m, dan stasiun CBIT dengan jarak *baseline* 1881 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 1,152441$ m.
2. Pengasumsian bahwa ketelitian vertikal adalah dua kali ketelitian horizontal, maka akurasi horizontal pengukuran situasi metode kinematik sebagai berikut: stasiun CSEM dengan jarak *baseline* 10,7 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,017936$ m, stasiun

CCIR dengan jarak *baseline* 211,7 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,220199$ m, dan stasiun CBIT dengan jarak *baseline* 1881 km menghasilkan ketelitian sebesar $\pm 0,57622$ m.

Saran

Dari hasil dan analisis yang dilakukan pada penelitian ini, ada beberapa saran untuk tahap pengembangan selanjutnya, yaitu antara lain:

1. Perlu dilakukan perhitungan akurasi horizontal untuk menghasilkan analisis ketelitian pengukuran situasi metode kinematik menggunakan data *base station* CORS GNSS.
2. Perlu dilakukan pengukuran dengan metode Real Time Kinematik untuk menghilangkan pengolahan manual.
3. Lokasi pengukuran situasi dalam ini berada pada tempat terbuka (lapangan sepak bola), untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan pada tempat yang lebih tertutup (obstruksi) dan lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 2000. *Geodesi Satelit*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. 2000. *Survei dengan GPS*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. 2007. *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. Subarya, C. 2010. *The Applications of GPS CORS in Indonesia: Status, Prospect and Limitation*. Makalah pada FIG Congress 2010 Facing the Challenges – Building the Capacity. Sydney, Australia, 11-16 April 2010
- Andreas, H. 2007. *Kajian Kemampuan Software Processing Data GPS untuk Pengolahan data GPS Baseline Panjang*. Bandung: ITB
- Ashcroft, Neil. 2009. *Continually Operating Reference Stations*. Jakarta: Leica Geosystems
- Nugroho, B. A. 2009. *Studi Pengaruh Panjang Baseline Terhadap Ketelitian Survei Batimetri Menggunakan Metoda GPS Real Time*. Tugas Akhir. Bandung: Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, ITB.
- Prasetya, R. B. 2011. *Analisis Ketelitian Koreksi Geometrik Citra Quickbird Menggunakan Titik CORS GNSS*. Tugas Akhir. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Sunantyo, Aris. 2009. *GNSS CORS Infrastructure and Standard in Indonesia*. Makalah pada 7th FIG Regional Conference Spatial Data Serving People: Land Governance and the Environment – Building the Capacity. Hanoi, Vietnam, 19-22 October 2009
- Wolf, P. R. Ghilani, C. D. 2006. *Adjustment Computations Spatial Data Analysis*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc